

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-195829

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月28日

H 01 J 9/24  
11/02

Z-7825-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ガス放電パネルのスペーサ形成方法

⑯ 特 願 昭61-36830

⑰ 出 願 昭61(1986)2月20日

⑱ 発 明 者	南 都 利 之	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	篠 田 傳	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	宮 原 衛	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 井 柝 貞一		

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

ガス放電パネルのスペーサ形成方法

##### 2. 特許請求の範囲

それぞれ表面に誘電体層(5,6)で被覆された複数の電極(3,4)を配設してなる一対の基板(1,2)を、所定ガス放電空間を挟んで対向配置してなるパネル構成における前記ガス放電空間の間隙を規定するためのスペーサ形成方法であって、

上記両基板(1,2)の誘電体層(5,6)上にそれぞれ前記電極対向間隙を避けたパターンでスペーサ(21,22)となる絶縁材層を、当初はメッシュ数が小さく、ステンシル膜厚の薄いスクリーン印刷マスクを用い、2回目以降はメッシュ数が大きく、ステンシル膜厚の厚いスクリーン印刷マスクを用いて、少なくとも2層以上に分けて積層状に印刷形成することを特徴とするガス放電パネルのスペーサ形成方法。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### (概 要)

本発明は各種表示装置に用いられるガス放電パネルのガス放電空間の間隙を規定するための厚膜スペーサの形成方法であって、パネルを構成する各基板における複数の電極を被覆した誘電体層上に、それぞれ前記電極対向間隙を避けたパターンでスペーサとなる絶縁材層を、当初はメッシュ数が小さく、マスクを構成するステンシル膜厚の薄いスクリーン印刷マスクを用い、2回目以降はメッシュ数が大きく、ステンシル膜厚の厚いスクリーン印刷マスクを用いて、少なくとも2層以上に分けて積層状に印刷形成することにより、100 $\mu$ m程度の比較的高い(厚い)厚膜スペーサを、グレースることなく所定パターン幅で精度よく、かつ容易に得るようにしたものである。

###### (産業上の利用分野)

本発明は各種表示装置に用いられるガス放電パネルのガス放電空間の間隙を規定するためのスペーサ形成方法である。

ーサ形成方法に係り、特に厚膜形成法により、比較的高い（厚い）スペースをダレが生じないように精度良く形成する方法に関するものである。

プラズマディスプレイパネルの名称で知られる平板状のガス放電パネル、例えばドット表示形式のマトリックス型パネル等の対向電極放電型のガス放電パネルは、それぞれ表面に誘電体層で被覆された複数の電極を配設してなる一対の基板を、所定ガス放電空間を挟んで対向配置し、その周囲を封着材により気密に封止した状態で、その所定ガス放電空間内に放電ガスを封入した構造を有している。

このような構造のガス放電パネルのガス放電特性は、そのガス放電空間の間隙精度に大きく依存して変化することから、これら放電間隙を全領域にわたって均一に維持すると共に、各対向電極交点により構成される放電セルでの放電が隣接放電セル間で結合することを防止ために、表面に誘電体層で被覆された複数の電極を配設してなる一対の基板上に、それぞれ前記電極対向間隙を避けた

線状パターンの絶縁材層からなる厚膜スペースを形成し、この両方のスペースを基板対向間で銜合介在することにより前記放電間隙を均一に規定する構成がとられている。

しかし、上記のような厚膜スペースを比較的高く形成するとダレが生じ易く、比較的高い（厚い）厚膜スペースをパターン幅を広げることなく精度良く形成することは難しい。このため、そのような比較的高い厚膜スペースを必要とする規定のパターン幅に精度良く、かつ容易に形成し得る方法が必要とされている。

#### （従来の技術）

従来の対向電極放電型のガス放電パネルの厚膜スペースの形成方法は、例えば第3図に示すようにそれぞれ表面に誘電体層5、6で被覆された複数の電極3、4を配設してなる一対の基板1、2上に、該各誘電体層5、6で被覆された複数の電極3、4と直交する方向でそれぞれ両電極3、4の対向間隙を避けた線状パターンの低融点ガラス

3

層からなる厚膜スペース7、8を、スクリーン印刷による厚膜形成法によって塗着し、焼成して形成している。

この際、これら各厚膜スペース7、8の厚さは、例えば前記一対の基板1、2の対向する各誘電体層5、6間の所定ガス放電空間に規定する間隙の丁度半分の寸法としている。

しかし、上記のように構成した一対のパネル板を第4図に示すように重ね合わせて組み立てると、前記厚膜スペース7と8が交差した状態で部分的に銜合され、この両スペース7、8の交差銜合によって所定ガス放電空間の間隙を規定している。

#### （発明が解決しようとする問題点）

ところで、上記した従来の低融点ガラス層からなる厚膜スペース7、8をスクリーン印刷による厚膜形成法によって塗着形成する場合、その配設ピッチは0.3mmで、線状パターン幅は100μm、高さ（厚さ）が50μm程度の寸法が要求されてい

4

るため、スクリーン印刷により低融点ガラスペーストを各基板1、2上の電極3、4を被覆してなる誘電体層5、6上に、スペース形成用の低融点ガラスペーストを用いてスクリーン印刷により低融点ガラス層を塗着した際に、該低融点ガラス層にダレが生じ易く、規定の寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペース7、8を精度よく形成することが容易でないという欠点があった。

本発明はこのような従来の欠点に鑑み、各基板上の電極を被覆してなる誘電体層の所定領域面に、少なくとも2種類のメッシュ数及びマスクを構成するステンシル膜の膜厚の異なるスクリーン印刷マスクを用いて、スクリーン印刷により低融点ガラス層からなる厚膜スペースを少なくとも2回以上の塗着回数で積層形成するようにして、規定の寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペースを、精度よく形成し得るようにした新規なガス放電パネルのスペース形成方法を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するため、第1図に示すように、各パネル用基板1、2上の電極3、4を被覆してなる誘電体層5、6上に、該各誘電体層5、6で被覆された複数の電極3、4と直交する方向でそれぞれ両電極3、4の対向間隙を避けた線状パターンを有し、かつ形成すべき厚膜スペーサ21、22のパターン幅精度を高めるために、例えばメッシュ数が小さく、マスクを構成するステンシル膜の膜厚が薄い第1スクリーン印刷マスクを用いたスクリーン印刷により、パターン幅精度の良好な膜厚の薄い第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a、22aを塗着形成する。

次に乾燥後の該第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a、22a上に、前記第1スクリーン印刷マスクと同様の線状パターンを有し、かつ塗着するスペーサ形成用低融点ガラス層にグレが生じない範囲で出来るだけ厚く形成し得る、例えばメッシュ数が大きく、マスクを構成するステンシル膜の膜厚が厚い第2スクリーン印刷マスクを用い

たスクリーン印刷により、膜厚が比較的厚い第二層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21b、22bを塗着形成する。

以下、乾燥後の該第二層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21b、22b上に、前記第2スクリーン印刷マスクを用いたスクリーン印刷により同様に第三層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21c、22cを塗着形成し、引続き乾燥後、焼成処理を行って、規定の寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペーサを積層状に形成する。

(作用)

このように本発明のスペーサ形成方法は、少なくとも2種類のメッシュ数及びマスクを構成するステンシル膜の膜厚の異なるスクリーン印刷マスクを用いて、当初のスクリーン印刷によりパターン幅精度の良好な膜厚の薄い第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a、22aを塗着形成し、その上面に少なくとも1回以上の塗着回数に分けて比較的膜厚の厚いスペーサ形成用低融点ガラス層

7

21b、22b及び21c、22cを積層して厚膜スペーサを形成しているため、該厚いスペーサ形成用低融点ガラス層21b、22b及び21c、22c等の塗着時にグレが生じることなく、線状パターン幅が $100\mu\text{m}$ 、高さ(厚さ)が $50\mu\text{m}$ と比較的高い規定寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペーサを精度よく、かつ容易に形成することができる。

(実施例)

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明に係るガス放電パネルのスペーサ形成方法の一実施例を説明するための要部断面図である。

図示のように、例えば各パネル用基板1、2上にそれぞれ配設された複数の電極3、4を被覆してなる誘電体層5、6上に、先ず、該各誘電体層5、6で被覆された複数の電極3、4と直交する方向で、それぞれ両電極3、4の対向間隙を避けた平行な線状パターンを有し、かつ形成すべき厚

8

膜スペーサ21、22のパターン幅精度を高めるために、例えばメッシュ数が300と小さく、マスクを構成するステンシル膜の膜厚が例えば $10\mu\text{m}$ と薄い第1スクリーン印刷マスクを用いたスクリーン印刷により、乾燥後の膜厚が例えば $10\mu\text{m}$ でパターン幅精度の良好な第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a、22aを塗着形成し、引続き乾燥を行う。

次に乾燥後の該第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a、22a上に、前記第1スクリーン印刷マスクと同様の線状パターンを有し、かつ塗着するスペーサ形成用低融点ガラス層にグレが生じない範囲で出来るだけ厚く形成し得る、例えばメッシュ数が200と大きく、マスクを構成するステンシル膜の膜厚が例えば $25\mu\text{m}$ と厚い第2スクリーン印刷マスクを用いたスクリーン印刷により、乾燥後の膜厚が比較的厚い例えば $25\mu\text{m}$ の第二層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21b、22bを塗着形成し、引続き乾燥を行う。

更に、その乾燥後の第二層目のスペーサ形成用

低融点ガラス層21b, 22b上に、前記第2スクリーン印刷マスクを用いたスクリーン印刷により同様に第三層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21c, 22cを塗着形成し、引続き乾燥後、焼成処理を行って、規定の寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペーサ21, 22を積層状に形成する。

このような形成方法では、厚膜スペーサ21, 22のパターン幅の精度は、第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層21a, 22aにより定まり、その上面に少なくとも1回以上の塗着回数に分けて、ダレが生じない範囲で出来るだけ膜厚の厚いスペーサ形成用低融点ガラス層、例えば21b, 22b及び21c, 22cを順次、積層形成することにより、線状パターン幅が100 $\mu$ m、高さ(厚さ)が50 $\mu$ mと比較的高い規定寸法形状の低融点ガラス層からなる厚膜スペーサ21, 22を精度よく、かつ容易に形成することが可能となる。

従って、このようにして厚膜スペーサ21, 22が形成された一対のパネル基板を第2図に示すように、その各厚膜スペーサ21, 22同士を対向させた

状態で組み立てることにより、この両厚膜スペーサ21, 22の交差銜合によってガス放電空間を所定寸法の間隙に精度良く規定することができる。

尚、以上の実施例では複数の電極を被覆してなる誘電体層上に、該誘電体層で被覆された複数の電極と直交する方向で、それぞれ対向電間隙を避けた平行な線状パターンで厚膜スペーサを形成する場合の例について説明したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば前記誘電体層上に、該誘電体層で被覆された複数の電極の各電極間に相対する位置で、それぞれ対向電間隙を避けた平行な線状パターンで厚膜スペーサを形成するようにしてもよく、同様の効果が得られる。

また、上記実施例では対となる両方の基板の各誘電体層上に厚膜スペーサを形成し、この双方の厚膜スペーサによりガス放電空間の間隙を規定する場合の例について説明したが、この例に限らず、例えば対となる基板の内の一方の基板の誘電体層上のみにガス放電空間の間隙を規定する高い厚膜スペーサを形成することも勿論可能であり、同様

1 1

の効果が得られる。

#### (発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明に係るガス放電パネルのスペーサ形成方法によれば、ガス放電空間の間隙寸法を規定する厚膜スペーサを、0.3 mmピッチ程度で、線状パターンの幅精度が良く、しかも100 $\mu$ m程度の比較的高い(厚い)規定寸法形状に容易に形成することが可能となる優れた利点を有する。

従って本実施例で説明したタイプのガス放電パネルに限らず、比較的高い(厚い)寸法形状の厚膜スペーサを必要とする各種ガス放電パネル、更には平板状液晶表示パネル等に適用して極めて有利である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るガス放電パネルのスペーサ形成方法の一実施例を説明するための要部断面図、

1 2

第2図は本発明による厚膜スペーサを用いたパネル構成を示す要部断面図、

第3図は従来のガス放電パネルのスペーサ形成方法を説明するための要部断面図、

第4図は従来のガス放電パネルのスペーサの介在構成を示す要部断面図である。

第1図及び第2図において、

1, 2は基板、3, 4は複数の電極、5, 6は誘電体層、21, 22は厚膜スペーサ、21a, 22aは第一層目のスペーサ形成用低融点ガラス層、21b, 22bは第二層目のスペーサ形成用低融点ガラス層、21c, 22cは第三層目のスペーサ形成用低融点ガラス層をそれぞれ示す。

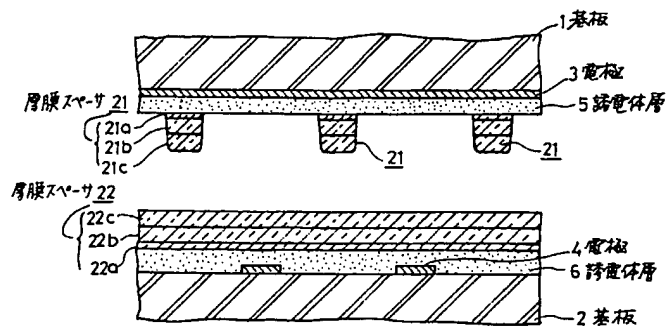
代理人 弁理士 井 桁 貞



1 3

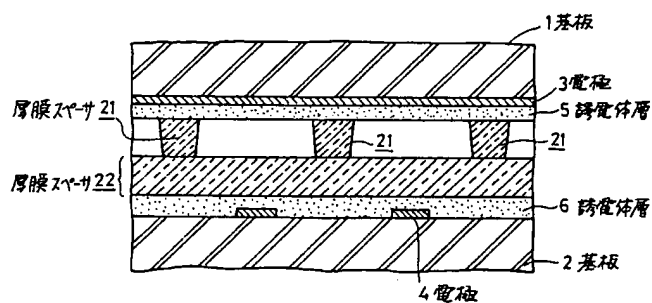
—140—

1 4



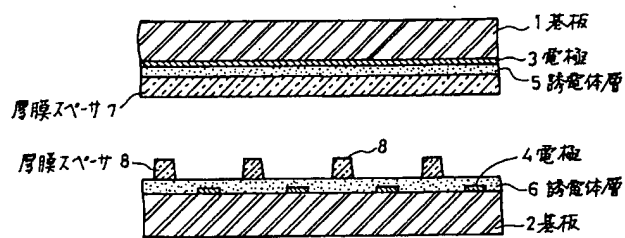
本発明の実施例を説明する要部断面図

第 1 図



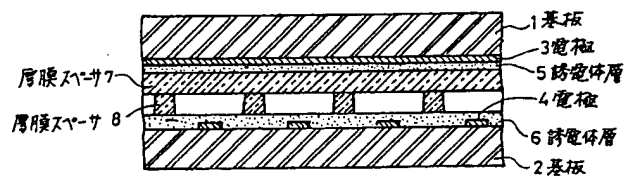
本発明のスペースを用いたパネル構成の要部断面図

第 2 図



従来例を説明する要部断面図

第 3 図



パネル構成を示す要部断面図

第 4 図